

MPLS CoS sobre ATM: TBR Multi-VC (usando CAR)

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Taxa de bits com marcação de circuito multivirtual \(TBR Multi-VC\)](#)

[Mecanismo](#)

[Espaço de VC](#)

[Versões de hardware e software](#)

[Conventions](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Procedimento de configuração](#)

[Configurações de exemplo](#)

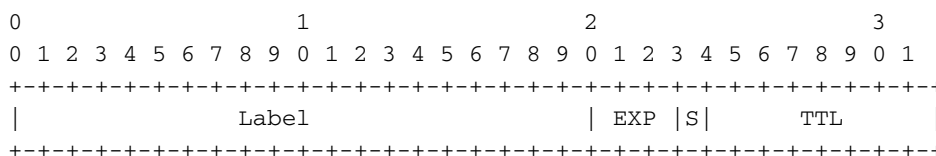
[Verificar](#)

[comandos show](#)

[Exemplo de saída de show](#)

Introduction

O mecanismo Multiprotocol Label Switching Class of Service (MPLS CoS) é um recurso que executa serviços diferenciados sobre ATM. Permite que a rede ATM trate diferentes pacotes com base no campo EXP (experimental) (também chamado de CoS) do cabeçalho MPLS, que tem as mesmas propriedades e que pode ser mapeado para precedência de IP.



Este documento explica como usar esse mecanismo em uma rede central MPLS que recebe pacotes IP (sem definição de bits de precedência) de diferentes fontes.

Prerequisites

Taxa de bits com marcação de circuito multivirtual (TBR Multi-VC)

O TBR multiVC usa diferentes caminhos e classes de novos serviços para suportar diferentes tratamentos sobre ATM. Esse método consiste em até quatro circuitos virtuais de rótulos

paralelos (LVCs - Label Virtual Circuits) (ou "Tag VC" em terminologia antiga) e mapas para MPLS CoS. Esta tabela mostra o mapeamento padrão:

Tipo de circuito virtual do rótulo	Classe de serviço	Tipo de serviço IP
Disponível	0	0,4
Padrão	1	1,5
Premium	2	2,6
Controle	3	3,7

Cada roteador de switch de rótulo (LSR) tem vários VCs (de um a quatro) que correspondem ao mesmo destino ou "multi-VC". Esses LVCs paralelos são configurados pelo roteador de borda de upstream com protocolo de distribuição de rótulo.

Para suportar os LVCs no nível do switch, foram introduzidas quatro novas categorias de CoS. Elas são chamadas de classes TBR (Tagged Bit Rate) e são serviços de melhor esforço (como com a tradicional UBR (Unspecified Bit Rate, taxa de bits não especificada)). Eles podem ser configurados da mesma maneira. Ou seja, os seus pesos relativos ou os limites dos seus limiares podem ser alterados.

Classe de serviço ATM Forum	CoS	Peso Relativo Da Classe	Circuito Virtual de Rótulo
CBR	2	Não aplicável	
VBR-RT	2	8	
vbr-nrt	3	1	
ABR	4	1	
UBR	5	1	
TBR_1 (WRR_1)	1	1	Disponível
TBR_2 (WRR_2)	6	2	Padrão
TBR_3 (WRR_3)	7	3	Premium
TBR_4 (WRR_4)	8	4	Controle

Observação: as novas categorias de CoS estão em **negrito**.

Mecanismo

O LSR de borda define o campo MPLS CoS com Taxa de Acesso Confirmada (CAR - Committed Access Rate) na interface de entrada correta. O CAR pode ser configurado para atuar de acordo com um contrato ou qualquer outra regra específica. O LSR na borda da rede ATM enfileira as células que contêm o pacote na fila correta (disponível, padrão, premium ou controle), dependendo do mapa de CoS. As células então transitam pela rede ATM MPLS com o mesmo LVC. O resultado é que, em qualquer LSR ATM, as células recebem um tratamento por CoS:

- Por CoS Weighted Fair Queuing (WFQ) é proporcional aos pesos relativos das classes.
- Por CoS Weighted Early Packet Discard (WEPD) é um método para descartar pacotes

quando as filas são preenchidas (semelhante à WRED (Weighted Random Early Detection)). Como resultado, para o LS1010 e o 8540MSR, esse comportamento por CoS é emulado por enfileiramento de VC.

[Espaço de VC](#)

O MPLS CoS suporta mesclagens VC padrão. Para usar menos VCs, você pode reduzir o LVC usado (de quatro para dois, por exemplo). Consulte [MPLS CoS sobre ATM: Mapa de CoS](#) para um exemplo de configuração.

O assunto do número de VCs é tratado em [Designing MPLS for ATM: Dimensionando o espaço VC do rótulo MPLS](#).

[Versões de hardware e software](#)

Essa configuração foi desenvolvida e testada com estas versões de software e hardware:

LSR de borda

- Software - Cisco IOS[®] Software Release 12.1(3)T; o recurso Multi-VC apareceu no Cisco IOS Software Release 12.0(5)T.
- Hardware - Cisco 7200 Routers com PA-A1.

Observação: esse recurso funciona somente com Cisco 7200s e 7500s com PA-A1.

LSR ATM de núcleo

- Software - Qualquer versão de software que suporte MPLS; as versões mais recentes são recomendadas.
- Hardware - O LS1010 e 8540MSR.

Observação: uma placa de recurso por enfileiramento de fluxo (FC-PFQ) é obrigatória para o LS1010.

[Conventions](#)

Consulte as [Convenções de Dicas Técnicas da Cisco para obter mais informações sobre convenções de documentos](#).

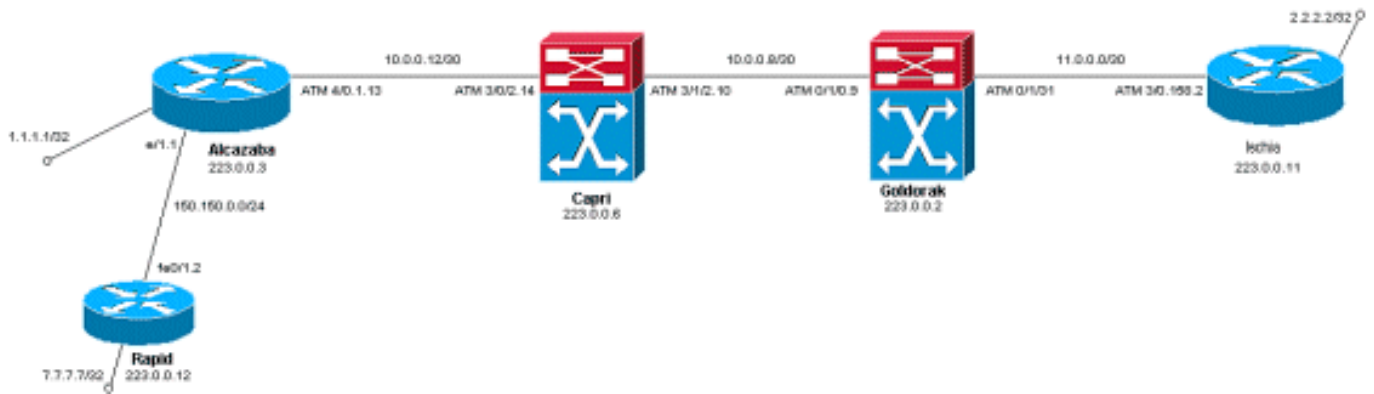
[Configurar](#)

Nesta seção, você encontrará informações para configurar os recursos descritos neste documento.

Nota: Use a Command Lookup Tool (somente clientes registrados) para obter mais informações sobre os comandos usados neste documento.

[Diagrama de Rede](#)

Este documento utiliza a seguinte configuração de rede:



Procedimento de configuração

Este documento usa este procedimento de configuração:

1. Para configurar quatro LVCs padrão (com mapeamento padrão), adicione esta instrução à configuração de subinterface ATM dos LSRs de borda:

```
tag-switching atm multi-vc
```

2. Os LVCs paralelos configuram automaticamente nos switches ATM. Para classificar os pacotes, use CAR (consulte a documentação do CAR) para definir o campo EXPerimental do cabeçalho MPLS para o valor desejado. Este exemplo define o CoS de todos os pacotes de entrada na interface Ethernet 1/1 como 1 (e define o mapa como "padrão"):

```
interface Ethernet1/1
  rate-limit input 8000 1500 200 conform-action set-mpls-exp-transmit 1 exceed-action set-
  mpls-exp-transmit 1
```

3. Você também pode executar o controle de tráfego e definir o CoS como 2 (mapear para "premium") para o tráfego em conformidade e como 0 (mapear para "disponível") para o tráfego que excede:

```
interface Ethernet1/1
  rate-limit input 64000 8000 16000 conform-action set-mpls-exp-transmit 2 exceed-action
  set-mpls-exp-transmit 0
```

Observação: você também pode usar o comando `tag-switching atm vpi 2-4`, mas não é obrigatório especificar quais identificadores de caminho virtual (VPIs) são usados para MPLS. **Observação:** lembre-se de configurar `ip cef` (ip cef distribuído em um Cisco 7500) na configuração geral dos roteadores.

Configurações de exemplo

Este documento utiliza as seguintes configurações:

- [Rápida](#)
- [Alcazaba](#)
- [Capri](#)
- [Goldorak](#)
- [Ischia](#)

Rápida

```
!  
interface Loopback0  
 ip address 223.0.0.12 255.255.255.255  
!  
interface Loopback2  
 ip address 7.7.7.7 255.255.255.0  
!  
!  
interface FastEthernet0/1  
 ip address 150.150.0.2 255.255.255.0  
 duplex auto  
 speed auto  
!  
!  
router ospf 1  
 network 7.7.7.7 0.0.0.0 area 0  
 network 150.150.0.0 0.0.0.255 area 0  
 network 223.0.0.0 0.0.0.255 area 0  
!
```

Alcazaba

```
!  
ip cef  
!  
!  
interface Loopback0  
 ip address 223.0.0.3 255.255.255.255  
!  
interface Loopback1  
 ip address 1.1.1.1 255.255.255.255  
!  
interface Ethernet1/1  
 ip address 150.150.0.1 255.255.255.0  
 rate-limit input 64000 32000 64000 conform-action set-  
mpls-exp-transmit 2  
 exceed-action set-mpls-exp-transmit 1  
 no ip mroute-cache  
!  
!  
interface ATM4/0  
 no ip address  
 no ip mroute-cache  
 no atm ilmi-keepalive  
!  
interface ATM4/0.1 tag-switching  
 ip address 10.0.0.13 255.255.255.252  
 tag-switching atm multi-vc  
 tag-switching atm vpi 2-4  
 tag-switching ip  
!  
router ospf 1  
 network 1.1.1.1 0.0.0.0 area 0  
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0  
 network 150.150.0.0 0.0.0.255 area 0  
 network 223.0.0.3 0.0.0.0 area 0  
!
```

Capri

```
!  
interface Loopback1  
 ip address 223.0.0.6 255.255.255.255  
 no ip directed-broadcast  
!  
!  
interface ATM3/0/2  
 ip address 10.0.0.14 255.255.255.252  
 no ip directed-broadcast  
 tag-switching atm vpi 2-4  
 tag-switching ip  
!  
interface ATM3/1/2  
 ip address 10.0.0.10 255.255.255.252  
 no ip directed-broadcast  
 tag-switching atm vpi 2-4  
 tag-switching ip  
!  
router ospf 2  
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0  
 network 223.0.0.6 0.0.0.0 area 0  
!
```

Goldorak

```
!  
interface Loopback0  
 ip address 223.0.0.2 255.255.255.255  
 no ip directed-broadcast  
!  
interface ATM0/1/0  
 ip address 10.0.0.9 255.255.255.252  
 no ip directed-broadcast  
 tag-switching atm vpi 2-4  
 tag-switching ip  
!  
!  
interface ATM0/1/3  
 ip address 11.0.0.1 255.255.255.252  
 no ip directed-broadcast  
 tag-switching atm vpi 5-7  
 tag-switching ip  
!  
!  
router ospf 1  
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0  
 network 11.0.0.0 0.0.0.255 area 0  
 network 223.0.0.2 0.0.0.0 area 0  
!
```

Ischia

```
!  
ip cef  
!  
interface Loopback0  
 ip address 223.0.0.11 255.255.255.255  
!  
interface Loopback1
```

```

ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
!
!
interface ATM3/0.158 tag-switching
 ip address 11.0.0.2 255.255.255.252
 tag-switching atm multi-vc
 tag-switching atm vpi 5-7
 tag-switching ip
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 2.2.2.2 0.0.0.0 area 0
 network 11.0.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 223.0.0.11 0.0.0.0 area 0
!

```

Verificar

Use esta seção para confirmar se a sua configuração funciona corretamente.

A [Output Interpreter Tool \(somente clientes registrados\) \(OIT\) oferece suporte a determinados comandos show](#). Use a OIT para exibir uma análise da saída do comando show.

comandos show

Em um roteador LSR:

- **show tag-switching forwarding-table**
- **show tag-switching forwarding-table detail**

Em um switch ATM:

- **show tag-switching atm-tdp bindings**
- **show atm vc interface <interface> <vci/vpi>**

Use esta seção para confirmar se a sua configuração funciona corretamente.

A [Output Interpreter Tool \(somente clientes registrados\) \(OIT\) oferece suporte a determinados comandos show](#). Use a OIT para exibir uma análise da saída do comando show.

Exemplo de saída de show

Para verificar o multiVC em um LSR de borda, o comando **show tag-switching forwarding-table tradicional** pode ser usado. Para verificar especificamente o VCD (Virtual Circuit Descriptor, descritor de circuito virtual) ou o VPI/VCI (Virtual Path Identifier/Identificador de canal virtual), o comando deve ser específico de um destino e deve terminar com a palavra **detail**.

Alcazaba#**show tag-switching forwarding-table**

Local	Outgoing	Prefix	Bytes tag	Outgoing	Next Hop
tag	tag or VC	or Tunnel Id	switched	interface	
16	Untagged	7.7.7.0/24	0	Et1/1	150.150.0.2
17	Untagged	10.0.0.0/16	0	Et1/1	150.150.0.2
18	Untagged	158.0.0.0/8	0	Et1/1	150.150.0.2
19	Untagged	223.0.0.12/32	0	Et1/1	150.150.0.2
20	Untagged	7.7.7.7/32	570	Et1/1	150.150.0.2

21	Multi-VC	10.0.0.8/30	0	AT4/0.1	point2point
25	Multi-VC	2.2.2.2/32	0	AT4/0.1	point2point
32	Multi-VC	223.0.0.2/32	0	AT4/0.1	point2point
34	Multi-VC	223.0.0.6/32	0	AT4/0.1	point2point
36	Multi-VC	11.0.0.0/30	0	AT4/0.1	point2point
37	Multi-VC	223.0.0.11/32	0	AT4/0.1	point2point

Alcazaba#**show tag-switching forwarding-table 2.2.2.2 32 detail**

```
Local  Outgoing  Prefix          Bytes tag  Outgoing  Next Hop
tag    tag or VC  or Tunnel Id   switched   interface
25     Multi-VC  2.2.2.2/32     0          AT4/0.1   point2point
      available 2/61(882), standard 2/62(883), premium 2/63(884), control 2/64(885),
      MAC/Encaps=4/8, MTU=4470, Tag Stack{Multi-VC}
      04F48847 004F4000
      Per-packet load-sharing
```

Em qualquer LSR ATM, você também pode mapear os diferentes VCs de uma interface para outra (com o comando **show tag-switching atm-tdp bindings**) com suas respectivas classes de serviço (o comando **show atm vc interface <interface ATM> <vpi> <vci>**).

Capri#**show tag-switching atm-tdp bindings**

```
Destination: 2.2.2.2/32
  Transit ATM3/0/2 2/61 Active -> ATM3/1/2 2/69 Active, CoS=available
  Transit ATM3/0/2 2/62 Active -> ATM3/1/2 2/70 Active, CoS=standard
  Transit ATM3/0/2 2/63 Active -> ATM3/1/2 2/71 Active, CoS=premium
  Transit ATM3/0/2 2/64 Active -> ATM3/1/2 2/72 Active, CoS=control
Destination: 10.0.0.8/30
  Tailend Switch ATM3/0/2 2/97 Active -> Terminating Active, CoS=available
  Tailend Switch ATM3/0/2 2/98 Active -> Terminating Active, CoS=standard
  Tailend Switch ATM3/0/2 2/99 Active -> Terminating Active, CoS=premium
  Tailend Switch ATM3/0/2 2/100 Active -> Terminating Active, CoS=control
[...]
```

Capri#**show atm vc interface atm3/0/2 2 63**

```
Interface: ATM3/0/2, Type: oc3suni
VPI = 2  VCI = 63
Status: UP
Time-since-last-status-change: 02:07:24
Connection-type: TVC(O)
Cast-type: multipoint-to-point-output
Packet-discard-option: enabled
Usage-Parameter-Control (UPC): pass
Wrr weight: 2
Number of OAM-configured connections: 0
OAM-configuration: disabled
OAM-states: Not-applicable
Cross-connect-interface: ATM3/1/2, Type: oc3suni
Cross-connect-VPI = 2
Cross-connect-VCI = 147
Cross-connect-UPC: pass
Cross-connect OAM-configuration: disabled
Cross-connect OAM-state: Not-applicable
Threshold Group: 9, Cells queued: 0
Rx cells: 0, Tx cells: 0
Tx Clp0:0, Tx Clp1: 0
Rx Clp0:0, Rx Clp1: 0
Rx Upc Violations:0, Rx cell drops:0
Rx pkts:0, Rx pkt drops:0
Rx connection-traffic-table-index: 63998
Rx service-category: WRR_3 (WRR Bit Rate)
Rx pcr-clp01: none
Rx scr-clp01: none
Rx mcr-clp01: none
```



```

Rx      cdvt: 0 (from default for interface)
Rx      mbs: none
Tx connection-traffic-table-index: 63998
Tx service-category: WRR_3 (WRR Bit Rate)
Tx pcr-clp01: none
Tx scr-clp01: none
Tx mcr-clp01: none
Tx      cdvt: none
Tx      mbs: none

```

Nas configurações de exemplo, todos os pacotes que estão em conformidade são enviados pelo LVC premium. Todos os pacotes que excedem a regra CAR são enviados pelo LVC padrão. Nesses primeiros resultados, um ping padrão é feito e repetido 158 vezes:

```

rapid#ping
Protocol [ip]:
Target IP address: 2.2.2.2
Repeat count [5]: 158
Datagram size [100]:
Timeout in seconds [2]:
Extended commands [n]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 158, 100-byte ICMP Echos to 2.2.2.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (158/158), round-trip min/avg/max = 1/1/5 ms

```

Você pode verificar se todos os pacotes passam pelo LVC premium com o comando **show atm vc** no LSR de borda como na saída de exemplo. Nesta amostra, o VCD de saída premium é 884.

```

Alcazaba#show atm vc 884
ATM4/0.1: VCD: 884, VPI: 2, VCI: 63
UBR, PeakRate: 155000
AAL5-MUX, etype:0x8847, Flags: 0x40C84, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
InARP DISABLED
InPkts: 0, OutPkts: 158, InBytes: 0, OutBytes: 17064
InPRoc: 0, OutPRoc: 0
InFast: 0, OutFast: 158, InAS: 0, OutAS: 0
Giants: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: UP
Tag VC: local tag: 0

```

Você também pode verificar em qualquer switch ATM com o comando **show atm vc traffic interface <interface> <vpi/vci>**. Nesta amostra, cada pacote de ping é transportado em três células: $158 \times 3 = 474$ células.

```

Capri#show atm vc traffic interface atm 3/0/2 2 63
Interface      VPI      VCI      Type      rx-cell-cnts      tx-cell-cnts
ATM3/0/2       2        63       TVC(O)    0                 0
ATM3/0/2       2        63       TVC(I)    474               0

```